

DERWENT-ACC-NO: 1997-120716  
DERWENT-WEEK: 200230  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Universal distributed automation,  
management-engineering and  
information system - has object-oriented Java byte-code  
software functional  
components loaded via INTERNET interface to operate  
automation device having  
PLC object engine

INVENTOR: STRIPF, W; WENDEL, V

PATENT-ASSIGNEE: SIEMENS AG[SIEI], STRIPF W[STRII],  
WENDEL V[WENDI]

PRIORITY-DATA: 1996DE-2000609 (January 17, 1996) ,  
1996DE-2022133 (December 19,  
1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
DE 29600609 U1	February 13, 1997	N/A
014	G05B 019/05	
KR 300776 B	September 6, 2001	N/A
000	G05B 019/418	
WO 9726587 A1	July 24, 1997	G
030	G05B 019/418	
CZ 9802220 A3	May 12, 1999	N/A
000	G05B 019/418	
CN 1209890 A	March 3, 1999	N/A
000	G05B 019/418	
HU 9900247 A2	May 28, 1999	N/A
000	G05B 019/418	
DE 59700413 G	October 14, 1999	N/A
000	G05B 019/418	
ES 2136467 T3	November 16, 1999	N/A
000	G05B 019/418	
KR 99077248 A	October 25, 1999	N/A
000	G05B 019/418	
JP 3181601 B2	July 3, 2001	N/A
011	G05B 015/02	
US 6263487 B1	July 17, 2001	N/A

000	G06F 019/00	
US 20010025294	September 27, 2001	N/A
000	G06F 009/00	
A1	November 1, 2001	N/A
000	G06F 009/00	
US 20010037489		

A1

DESIGNATED-STATES: CN CZ HU JP KR PL SG US AT BE CH DE DK  
 ES FI FR GB GR IE IT L  
 U MC NL PT SE

CITED-DOCUMENTS: 2.Jnl.Ref; EP 667693 ; US 5297257

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
DE 29600609U1	N/A	1996DE-2000609
January 17, 1996		
KR 300776B	N/A	1997WO-DE00068
January 16, 1997		
KR 300776B	N/A	1998KR-0705393
July 15, 1998		
KR 300776B	Previous Publ.	KR 99077248
N/A		
KR 300776B	Based on	WO 9726587
N/A		
WO 9726587A1	N/A	1997WO-DE00068
January 16, 1997		
CZ 9802220A3	N/A	1997WO-DE00068
January 16, 1997		
CZ 9802220A3	N/A	1998CZ-0002220
January 16, 1997		
CZ 9802220A3	Based on	WO 9726587
N/A		
CN 1209890A	N/A	1997CN-0191868
January 16, 1997		
HU 9900247A2	N/A	1997WO-DE00068
January 16, 1997		
HU 9900247A2	N/A	1999HU-0000247
January 16, 1997		
HU 9900247A2	Based on	WO 9726587
N/A		
DE 59700413G	N/A	1997DE-0500413

January 16, 1997		
DE 59700413G	N/A	1997EP-0906801
January 16, 1997		
DE 59700413G	N/A	1997WO-DE00068
January 16, 1997		
DE 59700413G	Based on	EP 875023
N/A		
DE 59700413G	Based on	WO 9726587
N/A		
ES 2136467T3	N/A	1997EP-0906801
January 16, 1997		
ES 2136467T3	Based on	EP 875023
N/A		
KR 99077248A	N/A	1997WO-DE00068
January 16, 1997		
KR 99077248A	N/A	1998KR-0705393
July 15, 1998		
KR 99077248A	Based on	WO 9726587
N/A		
JP 3181601B2	N/A	1997JP-0525594
January 16, 1997		
JP 3181601B2	N/A	1997WO-DE00068
January 16, 1997		
JP 3181601B2	Previous Publ.	JP 11510294
N/A		
JP 3181601B2	Based on	WO 9726587
N/A		
US 6263487B1	N/A	1997WO-DE00068
January 16, 1997		
US 6263487B1	N/A	1998US-0101611
July 17, 1998		
US 6263487B1	Based on	WO 9726587
N/A		
US20010025294A	Cont of	1998US-0101611
July 17, 1998		
1	N/A	2001US-0843686
April 30, 2001		
US20010025294A	Cont of	US 6263487
N/A		
1	Cont of	1997WO-DE00068
January 16, 1997		
US20010025294A	Cont of	1998US-0101611
July 17, 1998		
1	N/A	2001US-0866745
May 30, 2001		
US20010037489A	Cont of	US 6263487
N/A		

1

US20010037489A

1

US20010037489A

1

US20010037489A

1

INT-CL (IPC): G05B011/01; G05B015/02 ; G05B019/05 ;  
G05B019/418 ;  
G06F009/00 ; G06F009/44 ; G06F009/445 ; G06F009/45 ;  
G06F013/00 ;  
G06F019/00

RELATED-ACC-NO: 1997-365352

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 29600609U

BASIC-ABSTRACT: The device receives software functional components of a control program which operates the automation device cyclically and/or in interrupt mode and/or using priority control during a control mode. The software functional components can be loaded and bound into the control program while it is running.

The software functional components are designed in object oriented manner and can be loaded into the device via the internet and an internet communications interface. The automation device has a PLC object engine system for processing the software functional components. The communications interface enables TCP/IP protocol communications.

ADVANTAGE - Enables worldwide operation.

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 875023B

EQUIVALENT-ABSTRACTS: The automation device is equipped with object-oriented software modules constituting a control program, which are executed cyclically and/or through interrupts. The modules are loaded over the Internet and a respective communications interface, and are linked into the control program at run time.

A module execution system includes an exe-engine object, a watchdog, a bootstrap, and an input/output object module. The bootstrap module creates the software module objects and the input/output module objects, links the software modules into a cyclically processed and/or interrupt-driven execution list, passes the execution list to the exe-engine object, and starts its execution. The exe-engine object starts the watchdog which resets the exe-engine at reaching of a predetermined cycle time.

USE/ADVANTAGE - Esp. for technical plant where production plants are arranged in great distance. Enables simple modelling and implementation of control program.

US 6263487B

The automation device is equipped with object-oriented software modules constituting a control program, which are executed cyclically and/or through interrupts. The modules are loaded over the Internet and a respective communications interface, and are linked into the control program at run time.

A module execution system includes an exe-engine object, a watchdog, a bootstrap, and an input/output object module. The bootstrap module creates the

software module objects and the input/output module objects, links the software modules into a cyclically processed and/or interrupt-driven execution list, passes the execution list to the exe-engine object, and starts its execution. The exe-engine object starts the watchdog which resets the exe-engine at reaching of a predetermined cycle time.

USE/ADVANTAGE - Esp. for technical plant where production plants are arranged in great distance. Enables simple modelling and implementation of control program.

US20010025294A

The automation device is equipped with object-oriented software modules constituting a control program, which are executed cyclically and/or through interrupts. The modules are loaded over the Internet and a respective communications interface, and are linked into the control program at run time.

A module execution system includes an exe-engine object, a watchdog, a bootstrap, and an input/output object module. The bootstrap module creates the software module objects and the input/output module objects, links the software modules into a cyclically processed and/or interrupt-driven execution list, passes the execution list to the exe-engine object, and starts its execution. The exe-engine object starts the watchdog which resets the exe-engine at reaching of a predetermined cycle time.

USE/ADVANTAGE - Esp. for technical plant where production plants are arranged in great distance. Enables simple modelling and implementation of control program.

US20010037489A

The automation device is equipped with object-oriented software modules constituting a control program, which are executed cyclically and/or through interrupts. The modules are loaded over the Internet and a respective communications interface, and are linked into the control program at run time.

A module execution system includes an exe-engine object, a watchdog, a bootstrap, and an input/output object module. The bootstrap module creates the software module objects and the input/output module objects, links the software modules into a cyclically processed and/or interrupt-driven execution list, passes the execution list to the exe-engine object, and starts its execution. The exe-engine object starts the watchdog which resets the exe-engine at reaching of a predetermined cycle time.

USE/ADVANTAGE - Esp. for technical plant where production plants are arranged in great distance. Enables simple modelling and implementation of control program.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2

TITLE-TERMS:

UNIVERSAL DISTRIBUTE AUTOMATIC MANAGEMENT ENGINEERING  
INFORMATION SYSTEM OBJECT  
ORIENT BYTE CODE SOFTWARE FUNCTION COMPONENT LOAD INTERFACE  
OPERATE AUTOMATIC  
DEVICE PLC OBJECT ENGINE

DERWENT-CLASS: T01 T06 W01

EPI-CODES: T01-C03A; T01-F07; T01-H07C3E; T01-H07C5E;  
T01-J12C; T01-M02A1;  
T06-A04B; T06-A07A1; T06-A11; W01-A06B9; W01-A07G;  
W01-A07H;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-099322





①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 296 00 609 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 05 B 19/05**  
G 06 F 13/00

②① Aktenzeichen:	296 00 609.2
②② Anmeldetag:	17. 1. 96
④⑦ Eintragungstag:	13. 2. 97
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	27. 3. 97

DE 296 00 609 U 1

⑦③ Inhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

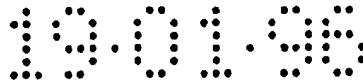
⑤④ Automatisierungsgerät

DE 296 00 609 U 1

## Beschreibung

## Automatisierungsgerät

- 5 Die Erfindung betrifft ein Automatisierungsgerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung ein universelles, verteiltes und durchgängiges Automatisierungs- und Management-Engineering- und Informations-System.
- 10 Ein Automatisierungsgerät mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 ist aus dem Siemens-Katalog ST 70, Ausgabe 1995, bekannt. Ein Anwender erstellt mit einem Programmiergerät ein Programm zur Steuerung eines technischen Prozesses, das Software-Funktionsbausteine, z. B. in Form von Organisa-
- 15 tionsbausteinen, Programmbausteinen und Instanzdatenbausteinen, umfaßt. Das Automatisierungsgerät ist mit dem Programmiergerät über ein Bussystem verbunden, über welches das Programmiergerät das Steuerprogramm in das Automatisierungsgerät überträgt. Ferner ist ein Bedien- und Beobachtungsgerät
- 20 an das Bussystem anschließbar, das zur Prozeßführung vorgesehen ist und welches die Darstellung von mehrere Bildobjekte umfassenden Prozeßbildern ermöglicht.
- Häufig ist es erforderlich, daß Software-Funktionsbausteine
- 25 eines Steuerprogramms von einem Automatisierungsgerät eines Fertigungsstandortes oder aus einem Software-Pool dieses Fertigungsstandortes in ein Automatisierungsgerät eines anderen Fertigungsstandortes zu übertragen sind. Insbesondere wenn die Fertigungsstandorte sehr weit voneinander entfernt sind,
- 30 z. B. wegen einer Globalisierung von Fertigungsaktivitäten, werden diese Software-Funktionsbausteine über das globale Netzwerk „INTERNET“ übertragen. Dazu sind Server mit geeigneten Kommunikationsschnittstellen notwendig, die einerseits das INTERNET-Kommunikationsprotokoll und andererseits das
- 35 Kommunikationsprotokoll der Automatisierungsgeräte ermöglichen. Aufgrund dieser unterschiedlichen Protokolle und der Architektur der Automatisierungsgeräte ist eine Einbindung



der Software-Funktionsbausteine zur Laufzeit des Steuerprogramms nicht möglich, insbesondere dann nicht, wenn Automatisierungsgeräte unterschiedlicher Hersteller mit diesen Software-Funktionsbausteinen zu versorgen sind.

5

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Automatisierungsgerät der eingangs genannten Art zu schaffen, welches für einen Einsatz in einem global verteilten Automatisierungsverbund geeignet ist.

- 10 Darüber hinaus ist ein universelles Management-Engineering-System in Form eines Programmiergeräts sowie eines Bedien- und Beobachtungsgeräts für einen global verteilten Automatisierungsverbund und ferner ein Management-Engineering- und Informations-System in Form von Workstations und Datenbank-  
15 Servern anzugeben.

- Diese Aufgabe wird im Hinblick auf das Automatisierungsgerät durch ein Automatisierungsgerät der eingangs genannten Art mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen,  
20 im Hinblick auf ein universelles Management-Engineering-System durch die in den Merkmalen des Anspruchs 4 sowie des Anspruchs 8 angegebenen Maßnahmen gelöst.

- Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus  
25 den Unteransprüchen.

- Anhand der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist, werden nachfolgend die Erfindung, deren Ausgestaltungen und Vorteile näher erläutert.  
30

Es zeigen

- Figur 1 ein universelles, verteiltes Automatisierungs- und Management-Engineering- und Informations-System in schematischer Darstellung und  
35 Figur 2 ein Programmübersetzungs-Strukturbild.

Zwei Fertigungsstandorte 1 und 2 eines global verteilten Automatisierungsverbundes sind über ein an sich bekanntes globales Netzwerk „INTERNET“ 3 miteinander verbunden, wobei geeignete Einrichtungen 4, 5 vorgesehen sind, die verhindern, daß Unberechtigte Daten in die datenverarbeitenden Komponenten der Fertigungsstandorte 1, 2 übertragen. Die Fertigungsstandorte 1, 2 umfassen mehrere jeweils mit einer INTERNET-Kommunikationsschnittstelle versehene Geräte in Form von Automatisierungsgeräten 6, Programmiergeräten 7, Bedien- und Beobachtungsgeräten 8 und Workstations 9. Diese INTERNET-Kommunikationsschnittstellen ermöglichen eine TCP/IP-Protokoll-Kommunikation der Geräte untereinander. Es ist eine wesentliche Anforderung an ein Automatisierungsgerät, das während eines Steuerbetriebs ein aus mehreren Software-Funktionsbausteinen gebildetes Steuerprogramm zyklisch und/oder interruptgesteuert und/oder prioritätsgesteuert bearbeitet, daß diese Software-Funktionsbausteine ladbar und zur Laufzeit des Steuerprogramms in dieses einbindbar ausgebildet sind. Damit diese Anforderung erfüllt ist und die Software-Funktionsbausteine über das INTERNET und die INTERNET-Kommunikationsschnittstelle direkt in ein Automatisierungsgerät ladbar und zur Laufzeit des Steuerprogramms in dieses einbindbar sind, sind die Software-Funktionsbausteine objektorientiert ausgebildet. Die Software-Funktionsbausteine sind über das INTERNET dynamisch ladbar und erweiterbar, und das Automatisierungsgerät ist mit einer Software-Funktionsbaustein-Ablaufsteuerung versehen, die diese Software-Funktionsbausteine während des Steuerbetriebs bearbeitet.

Eine Programmiersprache, die einen objektorientierten Code aus einer Quellsprache erzeugt und für einen Einsatz im INTERNET vorgesehen ist, ist aus dem Buch „Java!“, Tim Ritchey, published 1995 by New Riders Publishing, bekannt. Dort ist eine Quellsprache „JAVA C“ beschrieben, aus der ein objektorientierter Java-Bytecode erzeugbar ist. Weitere vorteilhafte Eigenschaften dieses Sprachmittels sind insbesondere die Portabilität des Codes sowie die Mechanismen zur Fehlerbehandlung. Durch die Portabilität des Codes wird

sichergestellt, daß ein Automatisierungsgerät mit einer Ablaufsteuerung in Form eines Java-Bytecode-Interpreters 10 unabhängig von einer Prozessor-Hardware-Architektur 11 des Automatisierungsgerätes (herstellerunabhängig) die dem Auto-  
5 matisierungsgerät über das INTERNET zugeführten Java-Funktionsbausteine bearbeiten kann. Aus Gründen der Performance ist es allerdings vorteilhaft, das Automatisierungsgerät mit einem Java-Prozessor 12 zu versehen, der den Java-Code direkt verarbeitet.

10

Die Portabilität eines objektorientierten Codes wird in Figur 2 verdeutlicht, in der ein Programmübersetzungs-Struktur-  
bild dargestellt ist.

Ein Anwender erstellt mit einem Programmiergerät nach Maßgabe  
15 einer zu lösenden Steueraufgabe ein Steuerprogramm in Form eines Kontaktplanes KOP, eines Funktionsplans FuP, einer Anweisungsliste AWL oder in einer sonstigen geeigneten, z. B. in der Norm IEC 1131 beschriebenen, Form. Das Programmier-  
gerät übersetzt auf Anwenderebene das Steuerprogramm in eine  
20 Quellsprache Qu, z. B. in die Quellsprache „JAVA C“, oder direkt (in der Figur mit unterbrochenen Linien dargestellt) in eine objektorientierte Maschinensprache Ms, z. B. in den Java-Bytecode, die in Automatisierungsgeräte AG1, AG2, AG3, AG4 unterschiedlicher Architektur geladen wird. Auf Anwender-  
25 ebene ist zur Erstellung der Maschinencodes nur ein Compiler für alle Automatisierungsgeräte erforderlich. Es ist angenommen, daß das Automatisierungsgerät AG4 einen Codegenerator CG für die Verarbeitung der Maschinensprache Ms aufweist, wodurch dieses Automatisierungsgerät AG4 den Code direkt ver-  
30 arbeiten kann. Ferner ist angenommen, daß die Automatisierungsgeräte AG1, AG2, AG3 nicht mit einem derartigen Codegenerator versehen sind, sondern unterschiedliche Prozessoren PR1, PR2, PR3 umfassen. Damit die Automatisierungsgeräte AG1, AG2, AG3 den Code MS verarbeiten können, sind diese Automati-  
35 sierungsgeräte jeweils mit einem Code-Interpreter IP1, IP2, IP3 versehen. Diese Interpreter IP1, IP2, IP3 erzeugen wäh-

rend der Laufzeit des Steuerprogramms jeweils einen durch die Prozessoren PR1, PR2, PR3 interpretierbaren Code.

Die Programmierung der objektorientierten Software-Funktions-  
5 bausteine erfolgt durch die jeweiligen Programmiergeräte 7  
(Figur 1) der Fertigungsstandorte 1, 2 oder durch ein eben-  
falls an das INTERNET angeschlossenes Programmiergerät 14.  
Neben den Bedien- und Beobachtungsgeräten 8 und den Work-  
stations 9 sind diese Programmiergeräte 8, 14 Bestandteile  
10 des Management-Engineering-Systems. Die Programmiergeräte  
führen diese Softwarebausteine den entsprechenden Automati-  
sierungsgeräten über die jeweilige INTERNET-Kommunikations-  
schnittstelle und das INTERNET zu. Für den Fall, daß z. B.  
Bausteine geändert werden müssen, überträgt zunächst das  
15 Automatisierungsgerät 6 oder ein Server 13 einem der Pro-  
grammiergeräte 7 den entsprechenden Software-Funktionsbau-  
stein über das INTERNET. Schließlich ergänzt bzw. modifiziert  
das Programmiergerät 7 diesen Baustein und kann ihn wieder in  
eines der Automatisierungsgeräte übertragen.

20 Die Prozeßbedienung und Prozeßführung der zu steuernden Pro-  
zesse in den Fertigungsstandorten 1, 2 erfolgt durch eben-  
falls an das INTERNET anschließbare und am INTERNET betreib-  
bare Bedien- und Beobachtungsgeräte 8. Ein Bedien- und Beob-  
25 achtungsgerät 8, z. B. das Bedien- und Beobachtungsgerät 8  
des Fertigungsstandortes 1, erzeugt ein Bedien- und Beobach-  
tungs-Softwarebausteine umfassendes Bedien- und Beobachtungs-  
programm zur Erstellung und Darstellung eines mehrere Bild-  
objekte umfassenden Prozeßbildes, wobei die Bildobjekte zu  
30 Software-Funktionsbausteinen des Steuerprogramms in Beziehung  
(in Wechselwirkung) stehen. Die Bedien- und Beobachtungs-  
Softwarebausteine sind objektorientiert ausgebildet und di-  
rekt über das INTERNET übertragbar. Es ist selbstverständlich  
möglich, das Prozeßbild auf dem Programmiergerät 7 zu erstel-  
35 len und zur Prozeßführung über das INTERNET dem Bedien- und  
Beobachtungsgerät 8 zuzuführen.

Um in Automatisierungssystemen hohen Ausbaugrades die Anzahl der in ein Automatisierungsgerät eingebauten Ein- und Ausgabekomponenten zu verringern, werden dezentrale Subsysteme, z. B. in Form von intelligenten Feldgeräten, eingesetzt. Das  
5 verteilte Automatisierungs- und Management-Engineering-System weist ein hier nicht dargestelltes intelligentes Feldgerät auf, in welches ein objektorientierter Software-Funktionsbaustein über das INTERNET und eine INTERNET-Kommunikationschnittstelle des Feldgerätes ladbar ist, wobei das Feldgerät  
10 mit einem Software-Funktionsbaustein-Ablaufsystem (PLC-Object-Engine-System) zur Bearbeitung dieses Funktionsbausteins versehen ist.

Die in einem Unternehmen anfallenden weiteren Aufgaben wie  
15 Materialwirtschaft, Fertigungsplanung, Personaleinsatz usw. sind unter dem Oberbegriff Management-Informationen-Systeme zusammengefaßt und werden durch ebenfalls an das INTERNET angeschlossene Workstations oder Server bearbeitet. Sie bedienen sich großer Datenbanken, die persistente objekt-  
20 orientierte Software-Funktionsbausteine als Repräsentanten von Teilprozessen halten und bei Bedarf zum Ablauf bringen.

Die Software-Funktionsbausteine des Management-Engineering- und Informations-Systems sind kompatibel zu denen im B & B- und PLC-System. Aufgabenerweiterungen bzw. Aufgabenverlagerungen sind dadurch übersichtlich und einfacher als bisher zu  
25 bewerkstelligen.

Durch die Erfindung wird ein durchgängiges Automatisierungssystem geschaffen, das einen weltweiten Betrieb ermöglicht.  
30 Die aus dem Stand der Technik bekannte weitgehende Entkopplung von Automatisierungsgeräten und Standard-Computern wird vermieden. Es wird die Möglichkeit eröffnet, sämtliche Unternehmenselemente wie Prozesse, Ressourcen und Organisationen  
35 objektorientiert zu modellieren. Die Implementierung von Software aus diesen Objektmodellen heraus erfolgt über eine einheitliche Werkzeugkette im Rahmen einer durchgängigen Ar-

19.01.98

7

chitektur. In der Prozeßoptimierungs- bzw. -änderungsphase sind durch eine Verschiebung von Objekten einfache Softwareanpassungen möglich. Ferner wird eine weltweite, flexible und verteilte Fertigung mit zentraler Planung, Simulation und

5 Optimierung ermöglicht.



## Schutzansprüche

1. Automatisierungsgerät, welchem Software-Funktionsbausteine eines Steuerprogramms zuführbar sind, welches das Automati-  
5 sierungsgerät während eines Steuerbetriebs zyklisch und/oder interruptgesteuert und/oder prioritätsgesteuert bearbeitet, wobei die Software-Funktionsbausteine ladbar und zur Laufzeit des Steuerprogramms in dieses einbindbar ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet,  
10 - daß die Software-Funktionsbausteine objektorientiert ausgebildet und über das INTERNET und eine INTERNET-Kommunikationsschnittstelle des Automatisierungsgerätes in dieses ladbar sind und  
- daß das Automatisierungsgerät ein Software-Funktionsbau-  
15 stein-Ablaufsystem (PLC-Object-Engine-System) zur Bearbeitung der Software-Funktionsbausteine aufweist.
2. Automatisierungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kommunikationsschnittstelle eine  
20 TCP/IP-Protokoll-Kommunikation ermöglicht.
3. Automatisierungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Software-Funktionsbausteine  
Java-bytecodiert sind und in der Programmiersprache „JAVA C“  
25 oder in einer Programmiersprache nach der Norm IEC 1131 erstellbar sind.
4. Programmiergerät zur Erstellung von Software-Funktionsbausteinen eines Steuerprogramms, das einem Automatisierungs-  
30 gerät zuführbar ist, welches während eines Steuerbetriebs das Steuerprogramm zyklisch und/oder interruptgesteuert und/oder prioritätsgesteuert bearbeitet, wobei die Software-Funktionsbausteine ladbar und zur Laufzeit des Steuerprogramms in dieses einbindbar ausgebildet sind,  
35 dadurch gekennzeichnet,  
- daß das Programmiergerät die Software-Funktionsbausteine objektorientiert ausgebildet erstellt,

19.01.98

9

- daß das Programmiergerät dem Automatisierungsgerät über das INTERNET und eine INTERNET-Kommunikationsschnittstelle des Programmiergerätes die Software-Funktionsbausteine zuführt und/oder
  - 5 - daß dem Programmiergerät über das INTERNET und der INTERNET-Kommunikationsschnittstelle die Software-Funktionsbausteine zuführbar sind.
5. Programmiergerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Programmiergerät zur Simulation des
- 10 Steuerprogramms ein Software-Funktionsbaustein-Ablaufsystem (PLC-Object-Engine-System) aufweist.
6. Programmiergerät nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kommunikationsschnittstelle eine
- 15 TCP/IP-Protokoll-Kommunikation ermöglicht.
7. Programmiergerät nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Software-Funktionsbausteine in der auf dem Programmiergerät ablauffähigen Programmiersprache „JAVA C“ oder in einer Programmiersprache nach der Norm IEC 1131 erstellbar und durch das Programmiergerät Java-bytecodiert übersetzbar sind.
- 20
8. Bedien- und Beobachtungsgerät mit Bedien- und Beobachtungs-Softwarebausteinen eines Bedien- und Beobachtungsprogramms zur Erstellung und Darstellung eines mehrere Bildobjekte umfassenden Prozeßbildes, das zur Prozeßführung vorgesehen ist, wobei die Bildobjekte zu Software-Funktionsbausteinen eines Steuerprogramms in Beziehung stehen, welches
- 30 ein Automatisierungsgerät während eines Steuerbetriebs bearbeitet, wobei die Bedien- und Beobachtungs-Softwarebausteine ladbar und zur Laufzeit des Bedien- und Beobachtungsprogramms in dieses einbindbar ausgebildet sind,
- 35 dadurch gekennzeichnet,

19.01.96

10

- daß das Bedien- und Beobachtungsgerät die Bedien- und Beobachtungs-Softwarebausteine objektorientiert ausgebildet erstellt,
- daß die Bedien- und Beobachtungs-Softwarebausteine durch  
5 das Bedien- und Beobachtungsgerät über das INTERNET und eine INTERNET-Kommunikationsschnittstelle des Bedien- und Beobachtungsgerätes übertragbar sind und/oder
- daß dem Bedien- und Beobachtungsgerät über das INTERNET und der INTERNET-Kommunikationsschnittstelle Bedien- und Beobachtungs-Softwarebausteine und/oder Prozeßgrößen zuführbar  
10 sind und
- daß das Bedien- und Beobachtungsgerät ein Bedien- und Beobachtungs-Softwarebaustein-Ablaufsystem (Bedien- und Beobachtungs-Object-Engine-System) zur Bearbeitung der Bedien- und Beobachtungs-Softwarebausteine aufweist.  
15

9. Bedien- und Beobachtungsgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kommunikationsschnittstelle eine TCP/IP-Protokoll-Kommunikation ermöglicht.  
20

10. Bedien- und Beobachtungsgerät nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bedien- und Beobachtungs-Softwarebausteine in der auf dem Bedien- und Beobachtungsgerät ablauffähigen Programmiersprache „JAVA C“ oder in  
25 einer Programmiersprache nach der Norm IEC 1131 erstellbar und durch das Bedien- und Beobachtungsgerät Java-bytecodiert übersetzbar sind.

11. Intelligentes Feldgerät mit einem objektorientierten Software-Funktionsbaustein, der über das INTERNET und eine  
30 INTERNET-Kommunikationsschnittstelle des Feldgerätes in dieses ladbar ist, wobei das Feldgerät ein Software-Funktionsbaustein-Ablaufsystem (PLC-Object-Engine-System) zur Bearbeitung dieses Funktionsbausteins aufweist.

35

19.01.96

11

12. Automatisierungssystem

- mit mindestens einem Automatisierungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
- 5 - mit mindestens einem Programmiergerät nach einem der Ansprüche 4 bis 7 und/oder
- mit mindestens einem Bedien- und Beobachtungsgerät nach einem der Ansprüche 8 bis 10.

- 10 13. Automatisierungssystem nach Anspruch 12 mit mindestens einem Feldgerät nach Anspruch 11.

14. Automatisierungsverbund

- mit einem Automatisierungssystem nach Anspruch 12 oder 13 und
- 15 - mit mindestens einer Workstation und/oder einem Server, welche Mittel zum Erstellen und Bearbeiten von objekt-orientierten Software-Funktionsbausteinen aufweisen.

19.01.95

1/2

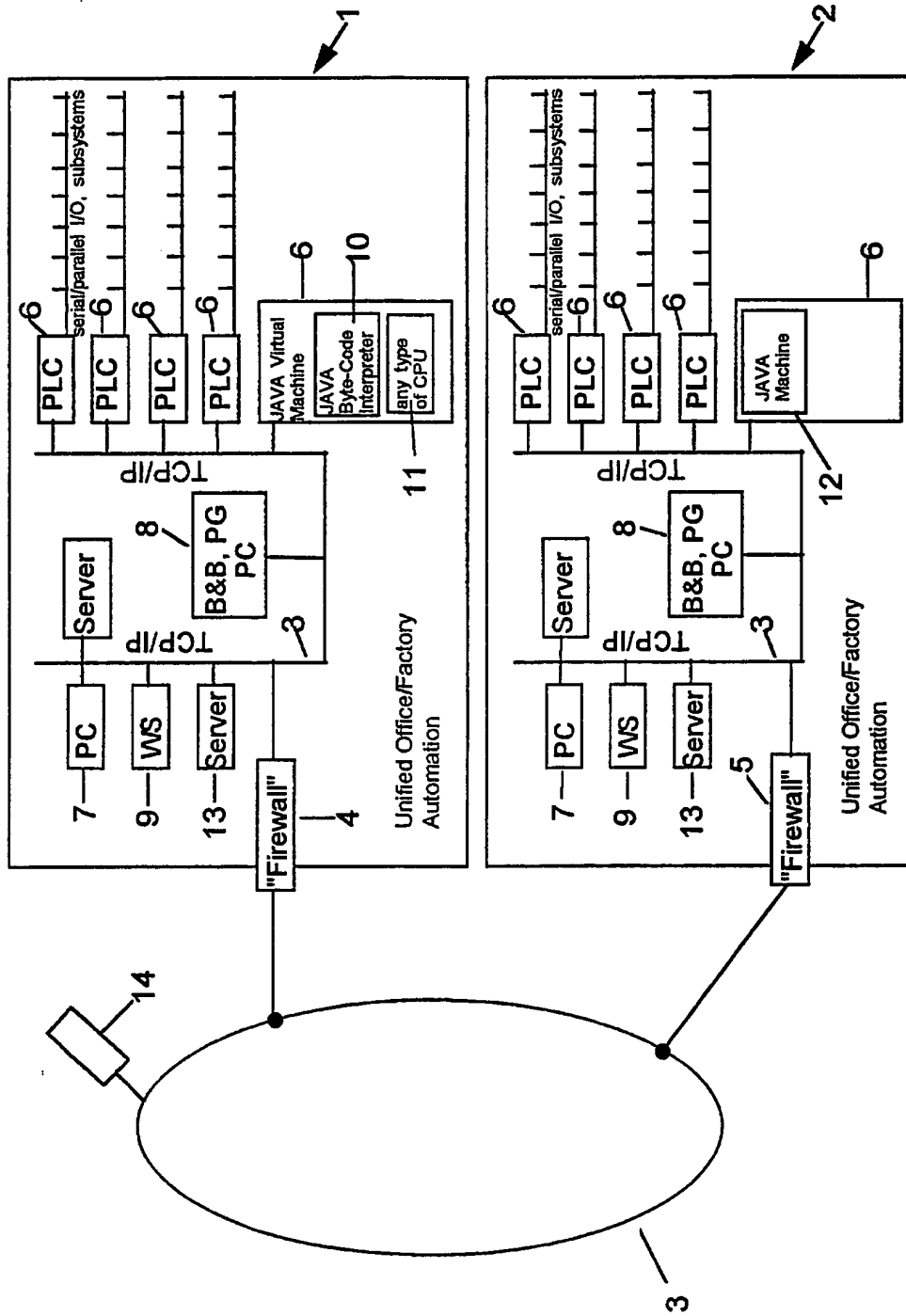


FIG 1

19.01.98

2/2

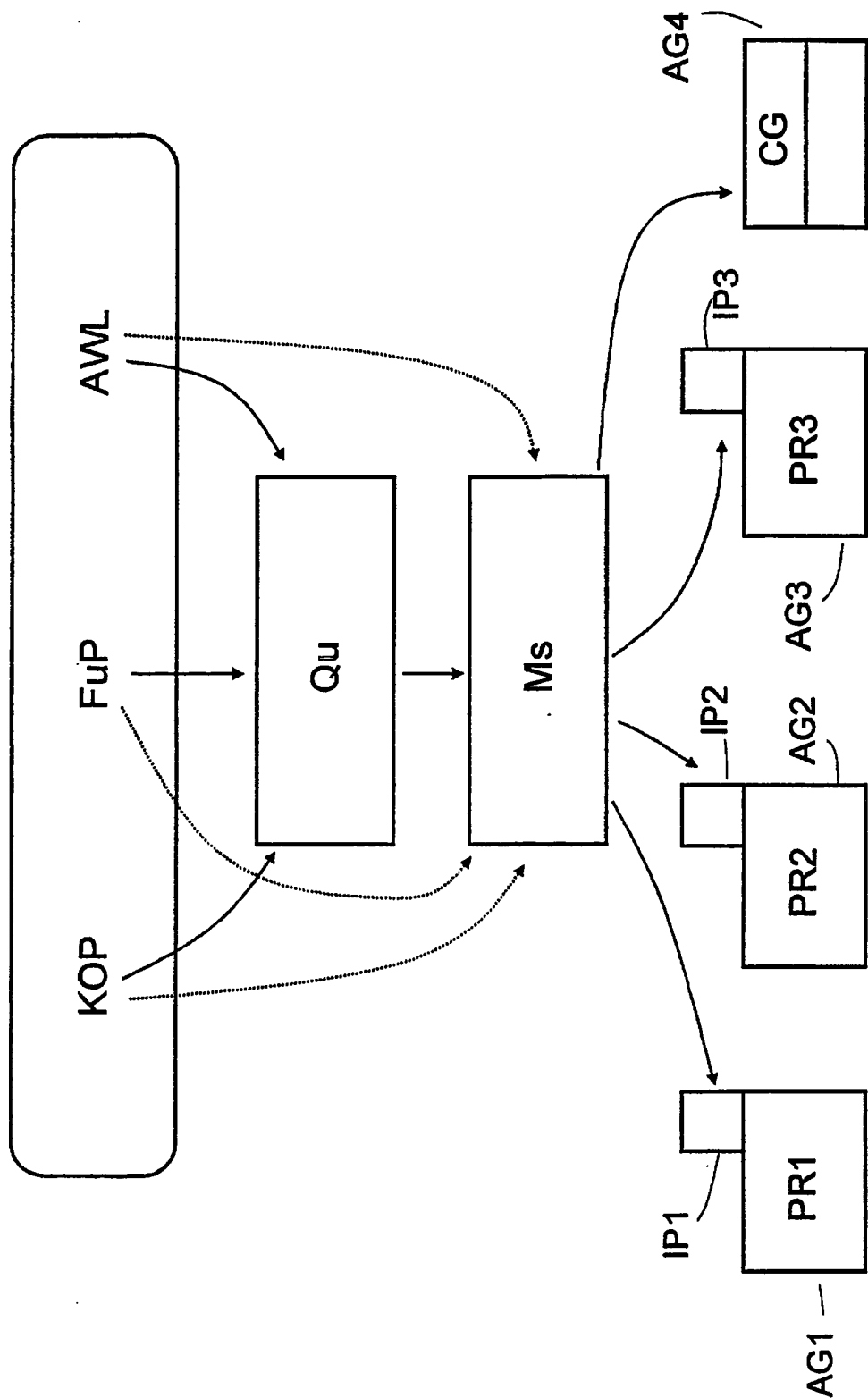


FIG 2